

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-352657
(P2000-352657A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 2 B	7/10	G 0 2 B 7/10	E 2 H 0 4 4
	7/04	G 0 3 B 9/10	A 2 H 0 8 1
G 0 3 B	9/10	9/24	
	9/24	G 0 2 B 7/04	D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-162519

(22) 出願日 平成11年6月9日 (1999. 6. 9)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 岩崎 博之

埼玉県朝霞市泉水3丁目13番45号 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100075281

弁理士 小林 和憲

Fターム (参考) 2H044 BD02 BD06 EE01 EF03

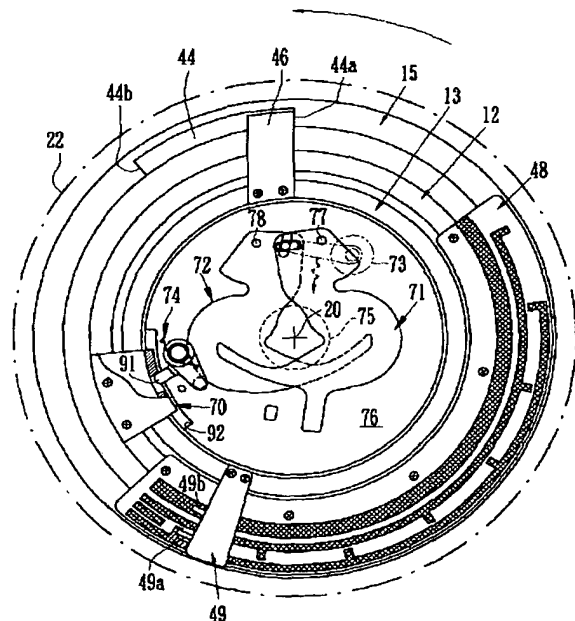
2H081 AA53 BB17

(54) 【発明の名称】 ズームレンズ

(57) 【要約】

【課題】 ズームレンズの鏡筒径をコンパクトにする。

【解決手段】 シャッターブロック28の外周の一部に切り欠き部92が設けられている。切り欠き部92の内部には、シャッター羽根71、72の最大開口径を規制する第1の規制部材である規制レバー87の被作用部91が露呈されている。切り欠き部92の内部には、カム部材70が入り込む。カム部材70は、直進ガイド筒12に設けられている。直進ガイド筒12は、変倍時にシャッターブロック28を保持した前群支持筒に対して光軸20の方向に移動する。カム部材70には、被作用部91を光軸20を中心とする略円周方向に押圧するカム面が形成されている。カム面は、前群支持筒と直進ガイド筒12との光軸20の方向に沿った相対的な変位を利用して被作用部91を押圧することで変倍に応じてシャッター羽根71、72の最大開口径を規制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャッター機構を内蔵したシャッターブロックの外周に形成した切り欠き部に露呈されており、前記シャッターブロック側に設けたシャッター羽根の最大開口径を規制する第1の規制部材と、レンズの変倍動作に応じて変位する変倍筒と、該変倍筒側に設けられ、該変倍筒の変倍に応じて前記第1の規制部材に作用する第2の規制部材とを備え、該第2の規制部材が前記切り欠き部に入り込むようにしたことを特徴とする開放開口規制を備えるズームレンズ。

【請求項2】 第1のレンズ群及び第2のレンズ群の2群で構成されるズームレンズであって、シャッター機構を内蔵したシャッターブロックが、前記第1のレンズ群もしくは第2のレンズ群のいずれかに固定されていることを特徴とする請求項1記載の開放開口規制を備えるズームレンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮影レンズの焦点距離に応じてシャッター羽根の最大開口径を変更する開放開口規制を備えるズームレンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】ズームレンズの明るさは、最大口径を定量化した値において、ワイド端においてはより明るく、またテレ端においてはより暗く、さらにこれらの間ではワイド端からテレ端に向けて徐々に暗くなるように、焦点距離に応じて変化する。一方、最大口径は、各焦点距離に対してレンズの明るさが変化するため、ワイド端に向けて開口径を小さくする必要がある。そこで、ズームレンズ鏡筒の進退に連係してシャッター側の開放時の絞り開口を変化させるようにしたズームレンズの絞り開口規制装置が特開平3-107132号公報等に提案されている。

【0003】上記公報記載の装置では、変倍時に絞り兼用のプログラムシャッターをもった第1の鏡筒に対して変位する第2の鏡筒に、絞り値の開放値を規制するためのカム面を設け、このカム面に絞り兼用のプログラムシャッターのシャッター羽根を駆動する駆動レバーに係合させ、変倍時に第1の鏡筒に対する第2の鏡筒の変位により、前記駆動レバーの回動範囲を規制することで、焦点距離に応じたシャッター羽根の最大開口径を規制している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記公報記載の装置のカム面は、シャッターブロックと干渉しない位置に設ける必要があり、したがって、シャッターブロックの外側に配置される。したがって、駆動レバーもシャッターブロックの外周から外方向（光軸から離れる方向）に向けて突出させる必要がある。このため、駆動レバー及びカム面の配置スペースの分だけ鏡筒自体の大きさが光軸を中心とする径方向で大型化し、ひいてはズー

ムレンズ自体が大型化するという欠点があった。

【0005】本発明は、上記問題点を解決するためのもので、鏡筒自体を小型にすることができる開放開口規制を備えたズームレンズを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のズームレンズでは、シャッター機構を内蔵したシャッターブロックの外周に形成した切り欠き部に露呈されており、前記シャッターブロック側に設けたシャッター羽根の最大開口径を規制する第1の規制部材と、レンズの変倍動作に応じて変位する変倍筒と、該変倍筒側に設けられ、該変倍筒の変倍に応じて前記第1の規制部材に作用する第2の規制部材とを備え、該第2の規制部材が前記切り欠き部に入り込むようにしたものである。

【0007】また、請求項2記載のズームレンズ装置では、第1のレンズ群及び第2のレンズ群の2群で構成されるズームレンズであって、シャッター機構を内蔵したシャッターブロックを、前記第1のレンズ群もしくは第2のレンズ群のいずれかに固定したものである。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の開放開口規制を備えるズームレンズ10は、図1ないし図4に示すように、前群レンズ支持筒11、直進ガイド筒12、後群用カム筒13、後群支持筒14、回転筒15、及び固定筒16等で構成された2群ズームレンズであり、単一のモータ17の回転を利用して回転筒15を回転させることで、前群レンズ18と後群レンズ19とを互いのレンズ群間の距離を変化させながら光軸20の方向に移動させて変倍を行い、その後その変倍状態で前群レンズ18と後群レンズ19とを前記変倍時の変化とは異なるレンズ群間となるように光軸20の方向に移動して合焦を行う。

【0009】回転筒15には、外周に雄ヘリコイドネジ21とその雄ヘリコイドネジの山間に突出して形成されたギヤ部22とが設けられている。ギヤ部22には、モータ17の駆動が円筒ギヤ23を介して伝達される。雄ヘリコイドネジ21には、固定筒16の内周に設けた雌ヘリコイドネジ25が螺合する。回転筒15は、雄ヘリコイドネジ21と雌ヘリコイドネジ25とのリードに従って固定筒16に対して回転しながら光軸20の方向に移動する。回転筒15の内面には、雌ヘリコイドネジ26が形成されている。雌ヘリコイドネジ26には、前群支持筒11の外周に設けた雄ヘリコイドネジ27が螺合する。

【0010】前群支持筒11には、前群レンズ18とシャッター機構28とが物体側から順に固定される。前群支持筒11の内周には、光軸20と平行な直進ガイド溝29が形成されている。直進ガイド溝29には、直進ガイド筒12の外周前端側に設けた第1ガイド突起部30に係合する。前群支持筒11は、回転筒15の回転により直進ガイド筒12の回転止めの作用によりヘリコイド

ネジ26、27のリードに従って回転筒15に対して光軸20の方向に直進移動する。

【0011】直進ガイド筒12には、外周後端側に第2ガイド突起32が設けられている。第2ガイド突起32は、回転筒15の内周に、光軸20を中心とする回転方向に沿って設けられた環状溝33に回転自在に係合する。直進ガイド筒12は、回転筒15の内部で回転止めされた状態で回転筒15と一緒に光軸20の方向に移動する。

【0012】後群用カム筒13には、外周後端にフランジ部35が設けられている。フランジ部35は、直進ガイド筒12の内周に光軸20を中心とする回転方向に沿って環状に設けた溝36に回転自在に係合する。後群用カム筒13は、直進ガイド筒12に回転自在に支持される。後群用カム筒13には、カム面を持ったカム開口38が形成されている。カム開口38には、後群支持筒14に設けたカムフォロワー39に係合する。これらカムフォロワー39は、カム開口38を通して直進ガイド筒12に光軸20と平行に設けた直進ガイド開口40に係合する。これらカム開口38、カムフォロワー39、及び直進ガイド開口40は、光軸20を中心とする回転方向の3分割位置にそれぞれ設けられている。なお、図2ないし図4の符号41はフィルム面、符号42は前カバーである。

【0013】回転筒15の後端面43には、光軸20を中心とする回転方向の一部に切り欠き部44が形成されている。切り欠き部44には、詳しくは図5に示すように、後群用カム筒13の後端面45に設けたL字状のアーム46の折り曲げ先端に係合している。アーム46は、切り欠き部44の内部で光軸20を中心とする周方向に遊びを持って係合している。切り欠き部44とアーム46との遊びが後群用カム筒13の空転域であり、また、切り欠き部44とアーム46とが空転域をもった連係部を構成している。変倍時には、モータ17が回転筒15を回転させ、さらに空転域を超えて後群用カム筒13を回転させる。合焦時には、モータ17が回転筒15を空転域内で回転させる。図5に示した矢印方向は、テレ端方向にモータ17を駆動したときに回転筒15が回転する方向を示している。

【0014】後群用カム筒13は、切り欠き部44のうち光軸20を中心とする回転方向に沿った2つの壁44a、44bの何れか一方でアーム46が押されることで、回転筒15の回転力が伝達されて直進ガイド筒12に対して回転される。図5では、回転筒15のテレ端方向への回転を後群用カム筒13に伝達する壁44aがテレ方向回転伝達壁、逆側がワイド方向回転伝達壁44bとなっている。後群支持筒14には、後群レンズ19が支持されている。

【0015】変倍時には、回転筒15とともに後群用カム筒13が回転筒15と同じ方向に回転するため、前群

レンズ18が回転筒15の変位と前群支持筒11の変位との合成により光軸20の方向に移動し、且つ、後群レンズ19は回転筒15の変位とカム開口38のカムの変位との合成により光軸20の方向に移動する。合焦時には、後群用カム筒13が回転しないため、前群レンズ18が回転筒15の変位と前群支持筒11の変位との合成により光軸20の方向に移動し、且つ後群レンズ19は回転筒15の変位により光軸20の方向に移動する。

【0016】直進ガイド筒12には、第2の規制部材であるカム部材70が内面に取り付けられている。この直進ガイド筒12は、変倍時に回転筒15と一緒に光軸13の方向に進退する。カム部材70は、直進ガイド筒12の進退によってシャッターブロック28の外周に形成した切り欠き部92の中で移動する。

【0017】図6に示すように、シャッターブロック28に内蔵されたシャッター機構は、2枚のシャッター羽根71、72、ムービングマグネット型モータ73、及び開放開口規制機構74等から構成され、これらはシャッター開口75が形成されたシャッター地板76に取り付けられている。ムービングマグネット型モータ73は、シャッター地板76の一方側の面に固定されており、コイルに通電すると、その通電方向に応じて所定の角度だけ正・逆方向へ回転する。シャッター地板76の他方側の面には、シャッター羽根71、72を回転自在に支持する回転軸77、78が設けられている。

【0018】モータ73の出力軸には、駆動レバー79の一端が固定されている。駆動レバー79の他端には、駆動ピン80が形成されている。駆動ピン80は、シャッター地板76の長孔81を介して各シャッター羽根71、72に設けた係合孔82、83に係合する。シャッター羽根71、72は、駆動ピン80の移動により、シャッター開口75の前面で交叉し、シャッター開口75を閉鎖した閉じ位置とシャッター開口75を全部露呈した開放位置との間で回転する。駆動レバー79には、バネ84が取り付けられている。バネ84は、シャッター羽根71、72がシャッター開口75を露呈する方向に向けて駆動レバー79を付勢する。シャッター羽根71、72の閉じ位置は、駆動ピン80をシャッター地板76の長孔81の一端に押し当てることで規制している。

【0019】開放開口規制機構74は、シャッター羽根71、72の最大開口径を規制する機構であり、シャッター羽根72の輪郭の一部86、その一部86に当接する第1の規制部材である規制レバー87、及び第2の規制部材である前記カム部材70に設けたカム面88とで構成されている。規制レバー87は、一方のシャッター羽根72の回転軌跡上に配置されており、シャッター地板76に設けた軸89に回転自在に取り付けられている。その規制レバー87には、一端に規制ピン90が、また、他端に被作用部91がそれぞれ一体に形成されている。カム面88は、カム部材70に設けたカム開口70aの一方

側の縁に形成されている。

【0020】規制ピン90は、シャッタ羽根72の輪郭外形の一部86に当接してシャッタ羽根71、72の開放口径を規制する。被作用部91は、シャッターブロック28の外周の一部を切り欠いた切り欠き部92に露呈している。規制レバー87は、バネ93により被作用部91がカム面88に当接する方向に向けて付勢されている。

【0021】カム部材70は、光軸20の方向に沿った物体側及び結像面側で後群カム筒13の内側で、且つ、切り欠き部92の内部に入り込むように直進ガイド筒12に支持されている。被作用部91は、ズームレンズ10の沈胴位置からテレ位置までの間でカム面88との係合が継続される。

【0022】カム面88は、図7に示すように、カム開口70aの光軸20の方向に沿った一方側の縁に形成されており、光軸20を中心とする回転方向に変位をもっている。この変位は、ワイド端からテレ端に向けた直進ガイド筒12と前群支持筒11との光軸20の方向に沿った相対的な変位により被作用部91へ押圧量を徐々に少なくする変位となっている。これにより、規制レバー87は、ワイド端からテレ端に向けた変位によりシャッタ羽根71、72の最大開口径を徐々に大きくする。本実施形態では、図8に示すように、ズームレンズ10のワイド端から特定変倍位置位置までの域で、変倍位置に応じてシャッタ羽根71、72の最大開口径を変化させるカム面88としている。

【0023】一方のシャッタ羽根71には、遮蔽板95（図6参照）が設けられている。遮蔽板95は、光電センサ（フォトリフレクタ）96とともに、シャッター開閉時間を検出する機構を構成している。光電センサ96は、シャッタ羽根71、72がシャッター開口75の前で開口口径を形成する直前に遮蔽板95がセンサ自身の光路を横切る位置に配置されている。

【0024】また、図6にも示したように、直進ガイド筒12の後端面には、導体パターン部材48が取り付けられている。後群用カム筒13には、後端面45に摺動子49が取り付けられている。摺動子49は、導体パターン部材48に摺動する2つのブラシ49a、49bをもっている。図9に示すように、導体パターン部材48には、アース用パターン50、第1パターン51、第2パターン52、及び沈胴位置用パターン53が設けられている。ブラシ49a、49bは、電氣的に接続されている。アース用パターン50は、アースに接続されており、沈胴位置とテレ端との間での変倍に応じて後群用カム筒13が回転したときにブラシ49bが摺動する軌跡上に沿って帯状に形成されている。

【0025】第1パターン51と第2パターン52とは、信号検出部55から所定の電圧が掛けられており、ワイド端とテレ端との間での変倍に応じて後群用カム筒

13が回転したときにブラシ49aが摺動する軌跡上に、複数の変倍停止位置用の信号部56が変倍位置に応じた後群用カム筒13の回転位置Z1～Z8ごとに配列されている。これらの信号部56は、ワイド端Z1の時の後群用カム筒13の回転位置に設けた信号部56を1番としたときに偶数番目の信号部56が第1パターン51に、また奇数番目の信号部56が第2パターン52に設けられている。本実施形態では、図9に示したZ8の位置がテレ端時の後群用カム筒13の回転位置となる。

【0026】沈胴位置用パターン53は、それ自身が信号部をなしており、ワイド端Z1の時の後群用カム筒13の回転位置に設けた信号部56よりもワイド端に向けての後群用カム筒13の回転方向に寄った側で、且つブラシ49aの摺動軌跡上に配置され、信号検出部55からの定電圧のプルアップにより、後群用カム筒13の回転位置が沈胴位置に応じた位置となった時点でブラシ49aが接触して信号検出部55に低レベルの信号を出力する。

【0027】信号検出部55は、第1パターン51、第2パターン52、及び沈胴位置用パターン53の信号部53、56の有無に対応した二値信号をコントローラ60に入力する。二値信号は、信号部無し、すなわちブラシ49aが信号部53、56に接触していないときに入力される「1」（高レベル）の信号と、信号部有り、すなわちブラシ49aが信号部53、56に接触したときに得られる「0」（低レベル）の信号とである。以下、第1パターン51から得られる信号を出力信号A、また第2パターン52から得られる信号を出力信号B、さらに、沈胴位置用信号部53から得られる信号を出力信号Hpとし、高レベル信号から低レベル信号に変化する信号を立ち下がり信号、また逆を立ち上がり信号として説明する。

【0028】コントローラ60には、ドライバ61を介して変倍用のモータ17が接続されている。モータ17の出力軸には、ロータリーエンコーダ62が設けられている。ロータリーエンコーダ62は、モータ17の回転角を検出してコントローラ60にフィードバックする。コントローラ60は、モータ17の回転角を読み取って合焦駆動等でのモータの駆動停止を制御する。

【0029】コントローラ60は、変倍操作部63に設けられたズームボタンの操作に応答してモータ17を駆動させる。ズームボタンは、焦点距離をテレ端に向けて連続的に可変するためのテレ側ズームボタンとワイド側に向けて可変するためのワイド側ズームボタンとで構成されている。

【0030】コントローラ60には、カウンタ97、ROM64、及びRAM65等が接続されている。カウンタ97は、光電センサ96から得られる信号に基づいてシャッタ羽根71、72の開閉時間をカウントする。ROM64には、変倍位置と被写体輝度との組み合わせに

応じたシャッター羽根71, 72の開閉時間、変倍位置と被写体距離との組み合わせに応じた前群レンズ18の移動量、及びカメラを制御するためのプログラム等が記憶されている。RAM65は、測距機構69から得た被写体距離や測光機構68から得た被写体輝度、及びROM64から読み出したシャッター羽根71, 72の開閉時間等の値を一時的に記憶するためにものである。

【0031】プログラムには、変倍操作に応じて変倍用のモータ17の駆動を制御するテレ端方向駆動、及びワイド端方向駆動用のプログラム、シャッターリリース後にズームレンズ装置10を変倍位置から被写体距離に応じた合焦位置に駆動する合焦駆動用プログラム、露光完了後にズームレンズ装置10を合焦位置から変倍位置に戻す待機駆動用プログラム、後群用カム筒13の回転位置がズレたか否かを検出し、ズレたときに元の変倍位置に戻すエラー処理用プログラム等がある。

【0032】コントローラ60は、変倍時に得られる出力信号A及び出力信号Bの立ち下がり信号を順番に検出するごとに、その時点の変倍位置を例えば「Z1(ワイド位置), Z2, Z3, Z4・・・Z8(テレ位置)」のうちの何れであるかを特定する。テレ端からワイド端に向けての変倍時には、モータ17の回転方向の違いで変倍位置を特定することができる。特定した変倍位置は、その都度RAM65に書き換えて記憶する。

【0033】テレ端方向駆動、及びワイド端方向駆動用のプログラムは、変倍操作完了後にその直前の変倍位置に対応した信号部56が偶数番目か奇数番目か、すなわちその直前の変倍位置に対応した信号部から得られた出力信号が出力信号Aか否かを判断することによってモータ17の駆動制御が異なる2つのフローで構成されている。

【0034】合焦駆動用プログラムも、その時点の変倍位置に対応した信号部56が偶数番目か奇数番目か、すなわち信号部から出力信号Aが得られるか否かを判断することによってモータ17の駆動制御が異なる2つのフローで構成されている。

【0035】待機駆動用プログラムでは、合焦後にブラシ49aが第1パターン51、又は第2パターン52の信号部56から外れた状態となるため、これをその時点の変倍位置に対応した信号部56にまで戻す制御であり、元の変倍位置に対応した信号部56が偶数番目か奇数番目か、すなわちその信号部56から得られる出力信号が出力信号Aか否かを判断することによってモータ17の駆動制御が異なる2つのフローで構成されている。

【0036】エラー処理用プログラムは、変倍、合焦、露光及びフィルム給送等の作動が行われていない待機状態中に一定時間毎に実行される。待機中には、ブラシ49aが信号部56のうちの何れかに接触した状態となる。しかしながら、空転域を介して駆動伝達される後群用カム筒13は鏡筒に加わる外乱力により回転位置がず

れる恐れがある。

【0037】エラー処理用プログラムでは、その時点に入力される出力信号A又は出力信号Bの二値信号を読み取ることで、後群用カム筒13の回転位置がずれているか否かを判断し、ずれている場合には元の変倍位置に対応した回転位置まで後群用カム筒13を戻すようにモータ17の駆動を制御する。この制御は、元の変倍位置に対応した信号部56が偶数番目か奇数番目か、すなわちその信号部56から得られる出力信号が出力信号Aか否かによってモータ17の駆動制御が異なる2つのフローで構成されている。

【0038】コントローラ60は、電源スイッチ66のONにตอบสนองしてズームレンズ装置10が沈胴位置からワイド端に変倍するようにモータ17の駆動を制御する。この制御は、テレ端方向にモータ17を駆動した後に、出力信号Aを監視し、出力信号Aの立ち下がり信号を得ることでモータ17の駆動を停止する。これにより、ブラシ49aが第2パターン52の1番目の信号部56に接触し、且つ、回転筒15の切り欠き部44ではテレ方向回転伝達壁44aにアーム46が当接した状態となる。

【0039】本実施形態のカメラでは、任意の変倍位置に変倍したときのレンズ停止位置がワイド端側から変倍したときとテレ端側から変倍したときとで空転域の分で異なるため、前述した待機状態ではブラシ49aが第1パターン51、又は第2パターン52の信号部56に接触したときに、必ず切り欠き部44のテレ方向回転伝達壁44aにアーム46が当接した状態となるように前述したプログラムが組まれている。

【0040】また、本実施形態では、合焦時に同じ被写体距離でも変倍位置ごとで前群及び後群レンズ18, 19の移動量が異なるため、被写体距離ごとのレンズ移動量に対応したモータ駆動パルスを変倍位置ごとに複数用意してROM64に記憶している。これらのモータ駆動パルスは、全て空転域内の回転量となっている。

【0041】上記構成の作用を参照しながら説明する。ズームレンズ装置の初期状態は、図2に示した沈胴位置の状態となっており、ブラシ49aが沈胴位置のときの後群用カム筒13の回転位置にある信号部56に位置している。被作用部91は、シャッターブロック28の切り欠き部92の内部に露呈し、最大開口規制用のカム面88に係合している。ズームレンズ10が沈胴位置からワイド位置まで移動する期間では、撮影が行われない。このため、その期間に対応したカム面88は、光軸20を中心とする回転方向に変位のない形状となっている。

【0042】コントローラ60は、電源スイッチ66のONにตอบสนองしてテレ端方向に空転域を超える回転分でモータ17を駆動する。この駆動は、回転筒15に伝達され、回転筒17は、回転駆動が伝達されることで、ヘリコイドネジ21, 25のリードに従って固定筒16に対

して光軸20の方向に移動する。また、回転筒15が回転することで前群支持筒11は、直進ガイド筒12の直進ガイドの作用により、ヘリコイドネジ26、27のリードに従って回転筒15に対して光軸20の方向に移動する。これにより、前群レンズ18は、回転筒15の変位と前群支持筒11の変位との合成変位分で光軸20の方向に移動する。

【0043】直進ガイド筒12、後群用カム筒13、及び後群支持筒14は、回転筒15と一緒に光軸20の方向に移動する。そして、回転筒15の回転駆動は、テレ方向回転伝達壁44aがアーム46を光軸20を中心とする回転方向に押すことで後群用カム筒13に伝達される。後群用カム筒13は、回転筒15の内部で回転することでカム開口38のカムの変位分だけ回転筒15に対して後群支持筒14を光軸20の方向に移動させる。これにより後群レンズ19は、回転筒15の変位に加えてカム開口38のカムの変位により光軸20の方向に移動して前群レンズ18と間の間隔が変更される。

【0044】後群用カム筒13が回転すると、直進ガイド筒12に設けた信号部56の列とアース用パターン50とに沿って摺動子49が摺動する。この間、コントローラ60は、出力信号Bを監視し、最初に得られる出力信号Bの立ち下がり信号を得た時点でモータ17の駆動を停止する。これにより、後群用カム筒13は、ブラシ49aが第2パターン52の1番目の信号部56に接触した回転位置となる。コントローラ60は、最初に得た出力信号Bの立ち下がり信号を得た時点で変倍位置がワイド端であることを特定し、この情報をRAM65に記憶する。これにより、コントローラ60は、次にワイド端に向けての変倍操作を検出しても現時点の変倍位置がワイド端であるため、この操作を無効にすることができる。

【0045】ワイド位置に向けて変倍中に開放開口規制機構74を構成する被作用部91は、前群支持筒11と直進ガイド筒12との光軸20の方向に沿った相対的な変位によりカム面88に沿って摺動する。そして、ズームレンズ装置10がワイド位置に変倍されたときには、被作用部91と最大開口規制用のカム面88との係合が図7(A)に示した状態となる。なお、同図(B)はワイド端とテレ端との間の特定変倍位置での状態、同図(C)はテレ端での状態を示している。

【0046】電源ON後に、テレ端に向けての変倍操作が行われると、コントローラ60は、テレ方向駆動用プログラムを実行する。これにより、空転域を超えた回転量でテレ端方向にモータ17を駆動し、この駆動中に出力信号を監視する。

【0047】ブラシ49aが「Z2、Z3、Z4・・・」の回転位置にある信号部56を通過するごとにコントローラ60には、出力信号A、出力信号Bの順で立ち下がり信号と立ち上がり信号とが順番に入力される。こ

のうちの一方の信号を得るごとに、コントローラ60はRAM65に記憶した変倍位置の情報を書き換えていく。したがって、RAM65には、変倍操作が完了する直前の変倍位置の情報が常に書き込まれている。したがって、変倍操作部63での変倍操作完了にตอบสนองしてコントローラ60は、RAM65に書き込まれた変倍位置の情報を読み出し、読み出した変倍位置に応じた信号部56が偶数番目か奇数番目かによってモータ17の駆動を停止するタイミングとなる出力信号A、Bのうちの何れを監視するかを判断する。

【0048】例えば偶数番目の「Z2」である場合には、コントローラ60は、出力信号Bの立ち下がり信号を監視し、その信号を検出した時点でモータ17の駆動を停止する。これにより、ブラシ49aが第2パターンの「Z3」の信号部に接触した状態となる。このとき、アーム46が切り欠き部44のテレ方向回転伝達壁44aに当接した状態となっている。

【0049】ワイド端方向に変倍操作を行った場合には、ワイド方向駆動プログラムが実行される。このプログラムは、単にモータ17を逆転したのでは、テレ方向回転伝達壁44aとは逆側のワイド方向回転伝達壁44bにアーム46が当接した状態となってしまう、テレ端方向に変倍操作を行ったときと比べてレンズ停止位置に空転域の分だけズレが生じる。したがって、このワイド端方向駆動プログラムでは、変倍操作が完了した時点で、ワイド端方向に向けてのモータ17の駆動を継続し、後群用カム筒13の回転位置がブラシ49aが次に変倍位置に対応した信号部56を通過した位置となった時点でモータ17の駆動をいったん停止する。その後、今度は逆にテレ端方向に向けてブラシ49aが先の信号部56に接触する位置までモータ17を空転域を超える回転量で駆動する。これにより、ワイド端・テレ端のどちらの方向で変倍を行っても、連係部の形態がテレ方向回転伝達壁49aにアーム46が当接した一定な形態となり、したがってレンズ停止位置を同じにすることができる。

【0050】図10は、モータ17の回転量に対する前群及び後群レンズ18、19の光軸20の方向への変位量を示している。変倍駆動により前群レンズ18は同図に示す直線Aに沿って移動し、また、後群レンズ19は、曲線Bに沿って移動する。そして、これらのレンズ群18、19は、各変倍位置(Z1～Z8)のうちの何れかの位置で停止する。なお、変倍位置は、これらの変倍軌跡上の任意の位置に制限なく設定することができる。

【0051】シャッターボタン67の半押し操作を行うと、コントローラ60は測光機構68と測距機構69とを作動する。測光機構68と測距機構69とから得られた被写体輝度及び被写体距離の情報は、RAM65に記憶される。そのままシャッターボタン67の全押し操作を

行うことで、コントローラ60は合焦駆動プログラムを実行する。合焦駆動プログラムは、現時点の出力信号を読み取り、低レベルの信号が出力信号A又はBのうちの何れかから得られるかを識別する。

【0052】識別後、その出力信号A又はBの立ち上がり信号を検出する位置まで、空転域を超える回転分でテレ端方向にモータ17を駆動し、立ち上がり信号を検出した時点で所定パルス分だけ同方向にモータ17を駆動してから停止する。変倍位置での待機状態では、テレ方向回転伝達壁44aにアーム46が当接しているから、合焦駆動でテレ端方向にモータ17が駆動すると、回転筒15の駆動が直ぐに後群用カム筒13に伝達され、後群用カム筒13の回転と一緒にブラシ49aが回転して、ブラシ49aが信号部56から外れる。ブラシ49aが外れた時点でコントローラ60に立ち上がりの信号が入力され、これを受けてから一定パルス分だけモータ17を同方向に駆動した後に駆動を停止する。これにより、ブラシ49aはその時点の変倍位置に対応した信号部56から図9に示す矢印方向に所定角度分だけ回転した位置に移動する。このとき、アーム46には、テレ方向回転伝達壁44aが当接した状態となる。

【0053】その後、コントローラ60は、被写体距離を読み出し、その時点の変倍位置と被写体距離とに基づいたモータ駆動パルスをRAM65から読み出す。その後、空転域内の回転量でワイド端方向にモータ17を駆動し、この駆動中にロータリーエンコーダ62から得られるパルスをカウントして、カウント値が読み出したモータ駆動パルスの値に一致した時点でモータ17の駆動を停止する。合焦時のモータ17の駆動パルスは、空転域内の回転量であるため、合焦動作後にはアーム46が切り欠き部のテレ方向回転伝達壁44aから離れた状態となる。勿論アーム46はワイド方向方向回転伝達壁44bにも当接してなく、また、ブラシ49aは、空転域内の回転であるため新語初56からテレ端方向にずれた状態のままとまっている。

【0054】合焦時のズームレンズ装置10の動きは、最初にモータ17が空転域を超える回転量でテレ端方向へ駆動され、その後空転域内の回転量でワイド方向に駆動されるから、図11に示すように、最初にテレ端方向へ駆動した時点で前群及び後群レンズ18、19は変倍位置Znから各変倍軌跡A、Bを通過して点線Cで示した位置に移動し、その後空転域内の回転量でワイド端方向に回転するから、前群レンズ18は、変倍軌跡Aを通過してG1に移動するのに対し、後群レンズ19は、回転筒15の変位分だけの移動となるため、回転筒15とカム開口38のカムとの合成変位となった変倍軌跡Bとは異なり、回転筒15の変位軌跡Dを通過して点G2に移動する。これにより、前群及び後群レンズ18、19が変倍時とは異なる間隔で移動してその時点の被写体距離に合焦する。ここで、合焦は、至近から無限大に向けてピン

トが合う方向で行われる。なお、制御の仕方によっては、無限大から至近に向けたピントを合わせる動作とすることもできる。

【0055】合焦駆動プログラムの実行後には、露出制御プログラムが実行される。このプログラムにより、コントローラ60は、被写体輝度と写真フィルムの感度とに応じてシャッター機構を動作させる。

【0056】コントローラ60のシャッター機構の作動は、変倍位置と被写体輝度とに応じたシャッター羽根71、72の開閉時間をROM64から読み出し、RAM65に記憶する。そして、シャッター用のモータ73への通電を開始する。その後、コントローラ60は、光電センサ96を監視して、光電センサ96からシャッター羽根71、72が横切った旨の信号を受け取ることで、その時点からカウンタ97で時間をカウントする。

【0057】図12に示すように、ワイド端で規制される最大開口径をR1、変倍位置と被写体輝度とに応じたシャッター羽根71、72の開閉時間をT1とすると、時間T2のときにシャッター羽根71、72が最大開口径R1となる。このとき、シャッター羽根72の一部86が規制レバー87の規制ピン90に当接し、シャッター羽根71、72が最大開口径R1に規制される。

【0058】コントローラ60は、カウンタ97でのカウント値（時間）が変倍位置と被写体輝度とに応じたシャッター羽根の開閉時間T1と一致した時点でモータ73に前述したのと逆向きに通電を行う。これにより、モータ73は逆転駆動してシャッター羽根71、72が閉じられる。これにより、図12に示す時間T3となった時点でシャッター羽根71、72が閉じ位置となり、時間T2、T1のそれぞれとR1との各交点を通してT3に向かう直線に囲まれた面積が露光量となる。

【0059】なお、被写体輝度が高輝度の場合には、図12に示すように、ワイド端で規制する最大開口径R1まで到達しない時間T4でシャッター羽根71、72を閉じる場合もある。

【0060】図8にも示したように、開放口径規制機構74が規制するシャッター羽根71、72の最大開口径は、変倍がワイド端からテレ端方向に向けて行われることに応答して徐々に大きくなる。そして、変倍が特定変倍位置を超えた時点で、カム面88は、被作用部91を最大開口径に応じた開き位置に規制する。

【0061】特定変倍位置からテレ端までの範囲では、シャッター羽根71、72が規制される最大開口径が、シャッター開口75を全部露呈するシャッター羽根71、72の全開位置となる。したがって、テレ端で規制される最大開口径を開き位置、変倍位置と被写体輝度とに応じたシャッター羽根71、72の開閉時間をT6とすると、図12に示すように、時間T7のときにシャッター羽根71、72が規制レバー87に当接し、シャッター開口75が全部露呈される。そして、カウンタ97でのカウント

時間がT6となった時点でシャッタ羽根71、72が閉じ方向に回転され、時間T8となった時点でシャッタ羽根71、72が閉じ位置となる。

【0062】このように、テレ端よりもワイド端の方のシャッタ羽根71、72の最大開口径が小さくなるため、ワイド端側で生じ易い撮影レンズ18、19の球面収差による周辺ボケを確実に防止することができる。

【0063】露光完了後、コントローラ60は、待機駆動プログラムを実行する。露光完了後には、前群及び後群レンズ18、19がその時点の被写体距離に応じた合焦位置に移動したままとなっている。したがって、ブラシ49aがその時点の変倍位置に応じた信号部56から離れ、且つアーム46がテレ方向回転伝達壁44aから離れた状態となっているため、待機駆動プログラムでは、元の変倍位置に戻す制御を行う。

【0064】このプログラムが実行されると、元の変倍位置に対応した信号部56が偶数番目が奇数番目か、すなわち元の変倍位置に対応した信号部56から出力信号Aが得られるか否かを判断する。この判断結果に基づいてモータ17の駆動制御が異なる2つのフローのうちの一方が選択され、選択したフローに基づいてコントローラ60が処理する。

【0065】コントローラ60は、まず空転域を超える回転分でワイド端方向にモータ17を駆動する。この駆動は、元の変倍位置に対応した信号部56の立ち上がり信号及び立ち下がり信号を順に検知した後に一定パルス分だけ駆動してから停止される。したがって、この駆動により、ブラシ49aが元の変倍位置に対応した信号部56を通過した回転位置に後群用カム筒13が回転する。その後コントローラ60は、元の変倍位置に対応した信号部56からの立ち下がり信号を検知するまで空転域を超える回転量でテレ端方向にモータ17を駆動する。これにより、ブラシ49aが元の変倍位置に対応した信号部56に接触し、また、テレ方向回転伝達壁44aがアーム46に当接した状態となる。

【0066】待機駆動プログラムの実行が終了すると、フィルム給送が行われ、新たな撮影コマがカメラの آپターチャーにセットされる。これにより、次の撮影の準備が整う。

【0067】前述したプログラムの実行が行われていない待機中には、一定時間毎に、待機駆動プログラムが実行される。これが実行されると、まず、コントローラ60は、実行時点で得られている出力信号A又は出力信号Bの信号レベルを読み取り、低レベルの信号であるか否かを判断する。変倍操作後、及び待機駆動プログラム実行後には、必ずブラシ49aが信号部56に接触した状態であるため、出力信号A又は出力信号Bから低レベルの信号が得られるはずである。しかしながら、外力や振動等が鏡筒に加わった場合、後群用カム筒13が空転域内で空転する恐れがある。この場合、ブラシ49aが信

号部56から外れない程度の空転であれば問題ないのに対し、外れる程に空転すると、そのまま合焦駆動プログラムを実行した場合ピントボケになる恐れがある。後群用カム筒13の空転方向は、回転筒15が回転しないため、アーム46がワイド方向回転伝達壁44aに向けて回転する方向となる。したがって、ブラシ49aは、信号部56から後群用カム筒13のテレ方向への回転方向に沿ってずれる。

【0068】このため、出力信号A又は出力信号Bから低レベルの信号が得られない場合には、元の変倍位置に対応した信号部56を通過するまでワイド端方向に空転域を超える回転量でモータ17を駆動し、元の変倍位置に対応した信号部56を通過してから所定パルス分だけ駆動後にモータ17の駆動を停止する。その後にテレ端方向に空転域を超える回転量でモータ17を駆動して元の信号部56の立ち下がり信号を得た時点でモータ17の駆動を停止する。これにより、テレ方向回転伝達壁44aにアーム46が当接し、且つ元の変倍位置に対応した信号部56にブラシ49aが接触した回転位置に後群用カム筒13を戻すことができる。

【0069】電源スイッチ66をOFFすると、コントローラ60は、空転域を超える回転量でワイド端方向にモータ17を駆動する。この間、コントローラ60は、出力信号Hpを監視する。ズームレンズ装置10が沈胴位置に後退すると、ブラシ49aが沈胴位置用パターン53に接触する。このとき信号検出部55を介してコントローラ60に出力信号Hpが入力され、これを受けた時点でコントローラ60はモータ17の駆動を停止する。

【0070】上記実施例では、2群ズームレンズとしているが、本発明ではこれに限らず、2群以上のズームレンズにも適用できる。また、前群支持筒と回転筒とを撮影光軸20の方向に移動させる2段突出タイプのズームレンズとしているが、本発明ではこれに限らず、回転筒を撮影光軸20の方向に進退しない筒として前群支持筒だけを移動させる1段突出タイプのズームレンズとしてもよい。

【0071】上記実施形態では、第1の規制部材を撮影光軸を中心とする円周方向に押圧するカム面としているが、撮影光軸に向かい径方向に押圧するカム面としてもよい。この場合には光軸方向に傾斜したカム面にすればよい。また、前群支持筒に対して撮影光軸方向だけに変位する直進ガイド筒（本発明の変位筒に相当）にカム部材を設けているが、本発明ではこれに限らず、前群支持筒に対して撮影光軸を中心とする塩周方向に変位する筒、又は撮影光軸方向に変位しつつ撮影光軸を中心とする円周方向にも変位する筒に設けてもよい。この場合には、筒の変位に応じてカム部材が切り欠き部の内で回転するように切り欠き部を光軸を中心とする円周方向に長く伸ばして形成すればよい。この場合、第1の規制部材

が切り欠き部の内部での回転位置に応じてシャッタ羽根の最大開口径を変化させる周知の機構を備えることとなる。

【0072】

【発明の効果】以上のように、本発明の開放開口規制を備えたズームレンズでは、シャッタブロックの外周に形成した切り欠き部に第1の規制部材を露呈させ、且つ、カム面で第1の規制部材を押圧するようにカム部材を切り欠き部の内部に入り込ませるようにしたから、シャッタブロックとその外周に配置される変位筒との間のスペースを最小とすることが可能であり、レンズ鏡胴径をコンパクトにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ズームレンズ装置の概略を示す分解斜視図である。

【図2】ズームレンズ装置の沈胴位置の状態を示した断面図である。

【図3】ズームレンズ装置のワイド端の状態を示す断面図である。

【図4】ズームレンズ装置のテレ端の状態を示した断面図である。

【図5】切り欠き部とアームとの関係及び導体パターン部材と摺動子との関係を示した説明図であり、結像面側から見ている。

【図6】本発明の開放開口規制を備えるズームレンズの概略を示した説明図であり、結像面側から見ている。

【図7】第2の規制部材であるカム部材と第1の規制部

材である規制レバーとの位置関係を変倍位置ごとに示した説明図であり、(A)はワイド端での状態、(B)はワイド端とテレ端との間の特定変倍位置での状態、(C)はテレ端での状態を示している。

【図8】変倍位置に対して開放開口規制装置がシャッタ機構を規制する最大開口径の変化を示したグラフである。

【図9】摺動子と導体パターン部材との関係を概略的に示した説明図である。

【図10】変倍時のモータ回転量に対する前群及び後群レンズの光軸方向への移動を示したグラフである。

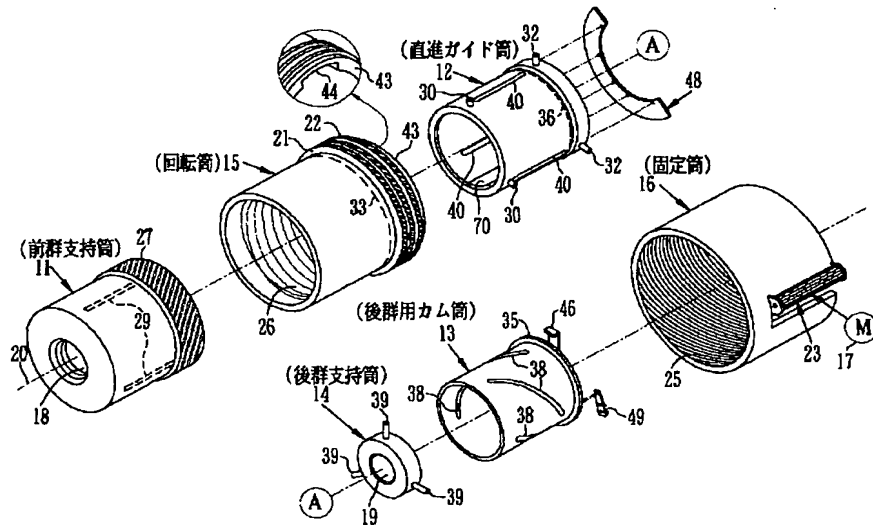
【図11】合焦時のレンズの動きを示したグラフである。

【図12】シャッタ羽根の開閉時間を示したグラフである。

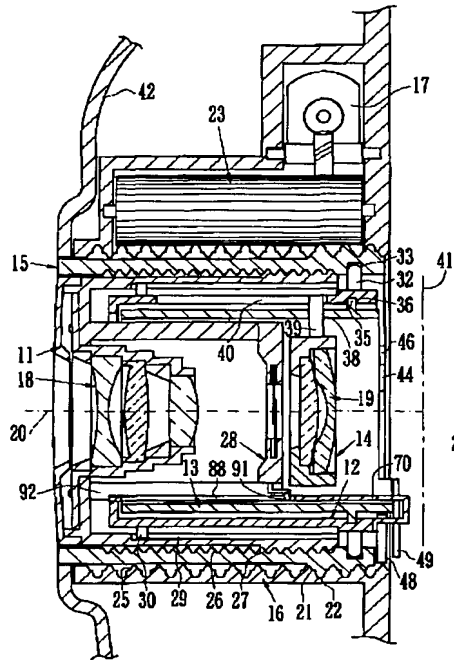
【符号の説明】

- 11 前群支持筒
- 12 直進ガイド筒
- 13 後群用カム筒
- 14 後群支持筒
- 15 回転筒
- 16 固定筒
- 17, 73 モータ
- 28 シャッタブロック
- 70 カム部材
- 88 カム面
- 91 被作用部

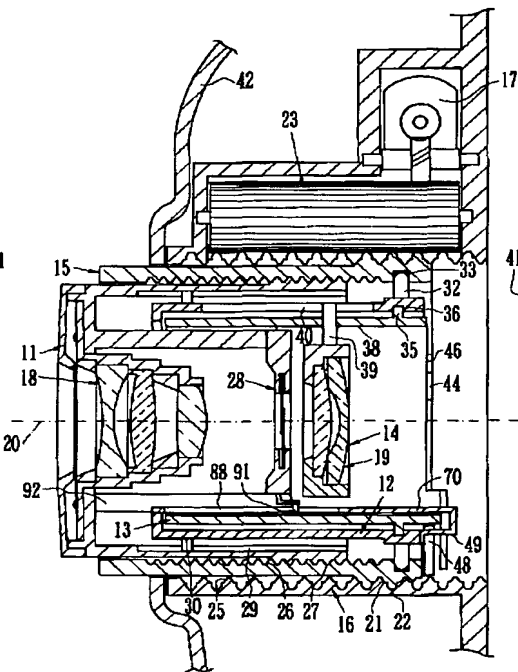
【図1】



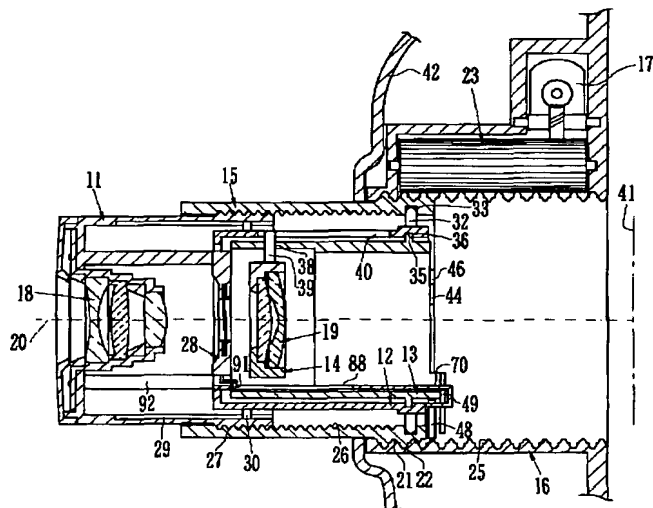
【図2】



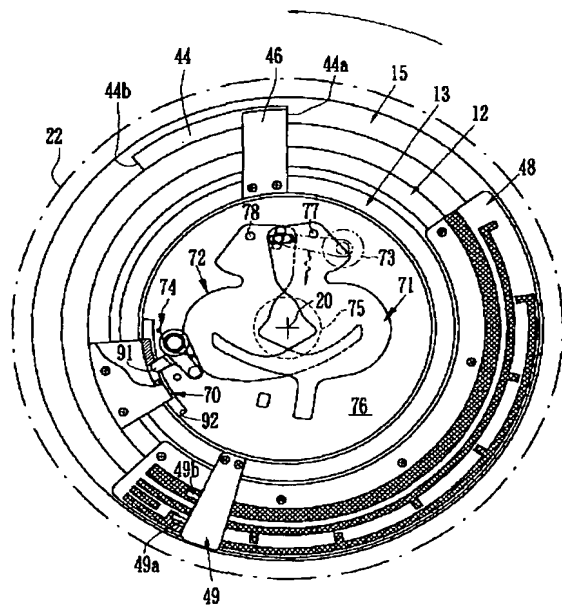
【図3】



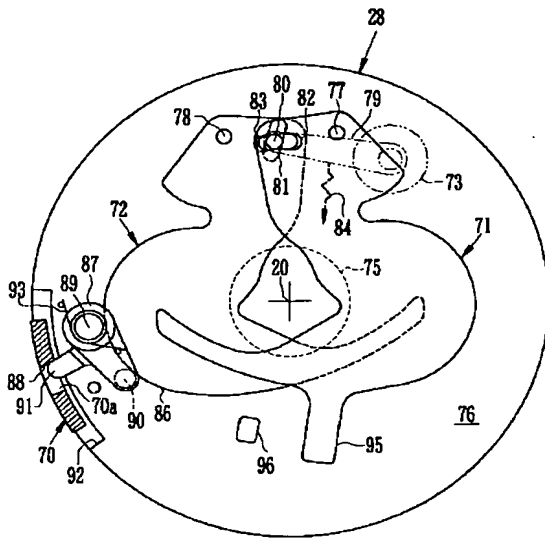
【図4】



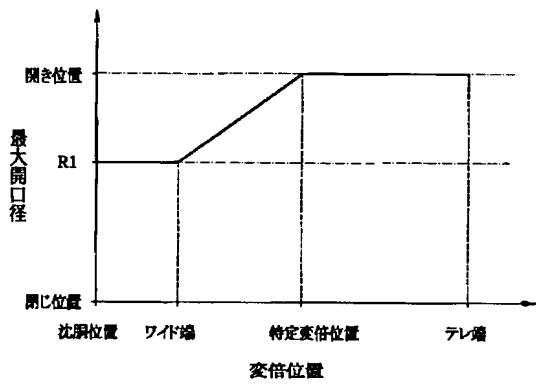
【図5】



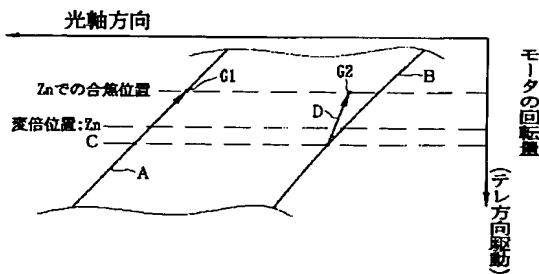
【図6】



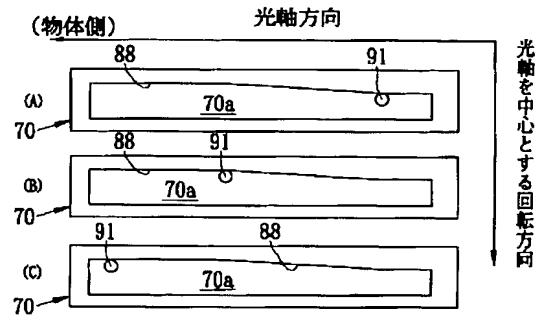
【図8】



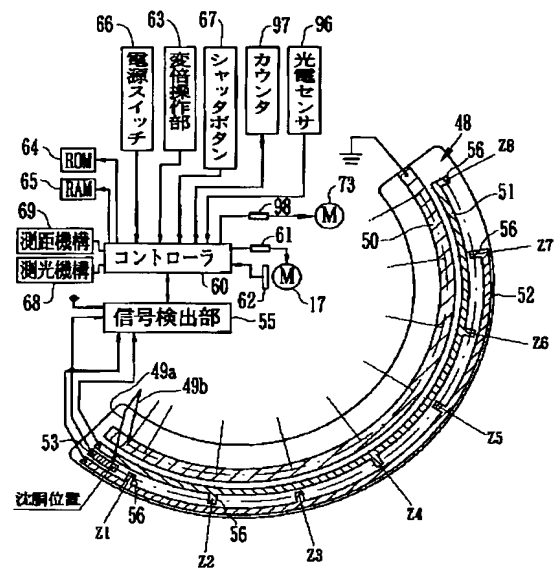
【図11】



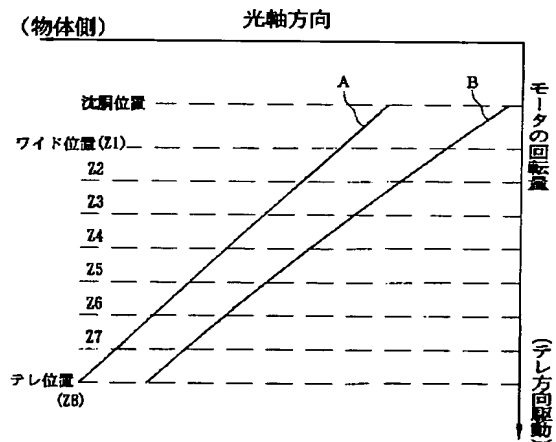
【図7】



【図9】



【図10】



【図12】

